

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-116257  
(43)Date of publication of application : 27.04.1999

(51)Int. CI.

C03B 23/22  
B29C 51/12  
// B29K309:08  
B29L 11:00

(21)Application number : 09-286719 (71)Applicant : CANON INC  
(22)Date of filing : 20.10.1997 (72)Inventor : NAKAGAWA NOBUYUKI  
YAMAMICHI NOBUHIRO

(54) METHOD FOR FORMING SYNTHETIC OPTICAL ELEMENT AND APPARATUS THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently and inexpensively obtain a synthetic optical element by press forming a softened optical blank to form an optical element having an optical function, superposing another optical blank on the optical blank in the process of cooling the same and press forming these blanks, thereby integrating the blanks.

SOLUTION: The first optical blank (e.g.: phosphoric acid glass having a transition point about 340°C and a softening point 420°C) which is softened, preferably glass is press formed to constitute the optical element which has the first optical function, and is preferably formed with diffraction gratings on its surface. The second optical blank (e.g.: a thermoplastic acrylic resin having a heating deformation temp. about 85°C and a Vicat softening point about 110°C) which is preferably a resin is superposed on the first optical element in the process of cooling the optical element described above and both are press formed, by which both are integrated in such a manner that the second blank preferably comply with the diffraction gratings on the surface of the first optical element.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-116257

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月27日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

P I

C 0 3 B 23/22

C 0 3 B 23/22

B 2 9 C 51/12

B 2 9 C 51/12

/ B 2 9 K 309:08

B 2 9 L 11:00

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-286719

(22) 出願日 平成9年(1997)10月20日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 中川 伸行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 山道 伸浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

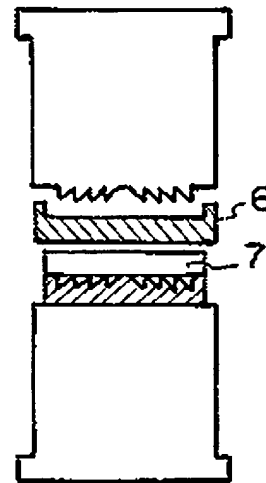
(74) 代理人 弁理士 山下 稔平

(54) 【発明の名称】 合成光学素子の成形方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 第1の光学素材の軟化点が第2の光学素子の軟化点よりも高く、その軟化点が第1の光学素材の冷却中に存在することに着眼したものであり、合成光学素子を効率的に製造する成形方法及び装置を提供する。

【解決手段】 光学素材を加熱軟化させ、プレス成形により光学素子を得る成形方法及び装置において、軟化した第1の光学素材をプレス成形し、第1の光学機能を有した光学素子に構成すると共に、それを冷却する過程において、第2の光学素材を前記第1の光学素子に重ね合わせてプレス成形し、両者を一体化したことを特徴とする。



(2)

特開平11-116257

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学素材を加熱軟化させ、プレス成形により光学素子を得る成形方法において、軟化した第1の光学素材をプレス成形し、第1の光学機能を有した光学素子に構成すると共に、それを冷却する過程において、第2の光学素材を前記第1の光学素子に重ね合わせてプレス成形し、両者を一体化したことを特徴とする合成光学素子の成形方法。

【請求項2】 少なくとも、第1の光学素子に対して第2の光学素材が重ねられ、プレス成形される際には、そのプレス成形を真空中で行うことを特徴とする請求項1に記載の合成光学素子の成形方法。

【請求項3】 請求項1あるいは2に記載の成形方法で得られる合成光学素子であって、第1の光学素材がガラスであり、第2の光学素材が樹脂であることを特徴とする合成光学素子。

【請求項4】 第2の素材が重ね合わされる第1の光学素子の面には、回折格子が形成され、第2の素材をこれに倣うように一体化したことを特徴とする請求項3に記載の合成光学素子。

【請求項5】 光学素材を加熱軟化させ、プレス成形により光学素子を得る成形装置において、成形型への光学素材の搬入、プレス成形、冷却、成形品の搬出に関する1サイクルで、第1の光学素材から第1の光学素子をプレス成形する型部材とは別に、第1の光学素子に第2の光学素材を重ねて一体化し、合成光学素子をプレス成形する型部材を備えていることを特徴とする合成光学素子の成形装置。

【請求項6】 第2の光学素材を成形する際、上下一対の成形用型部材を用いると共に、その何れか一方の型部材に、別の光学機能面を形成する第3の成形用型部材を装着し、第1の光学素子に対して第2の光学素材を重ねて一体化するように、プレス成形することを特徴とする請求項5に記載の合成光学素子の成形装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、撮影レンズ系などの光学系に使用される合成光学素子の成形方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、接着剤を使用せずに複数の光学素子を加熱融着により接合して合成光学素子を製造する方法が提案されている。例えば、特公平1-42900号公報に所載の製造方法では、軟化点の高い第1のガラスからなる光学素子と軟化点の低い第2のガラスからなる光学素子とを、成形により、加熱融着させて、合成光学素子を得ている。

【0003】

2

状に加工されたものを、改めて、第2の光学素材と共に加熱融着するために、成形型に入れ、インサート成形するものである。つまり、第1の素子の加工工程と第1、第2の素材の加熱融着工程の2工程を別工程としたものである。

【0004】 この方法は、加工が2工程となるために、加工の手間や加工時間がかかり、さらに、第1の素子の仕掛けの管理や、光学機能面の防塵対策などが必要となり、多大な製造コストが掛かるものとなる。

【0005】 本発明は、上記問題を鑑みてなされたもので、その目的とするところは、第1の光学素材の軟化点が第2の光学素子の軟化点よりも高く、その軟化点が第1の光学素材の冷却中に存在することに着眼したものであり、合成光学素子を効率的に製造する成形方法及び装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明では、光学素材を加熱軟化させ、プレス成形により光学素子を得る成形方法において、軟化した第1の光学素材をプレス成形し、第1の光学機能を有した光学素子に構成すると共に、それを冷却する過程において、第2の光学素材を前記第1の光学素子に重ね合わせてプレス成形し、両者を一体化したことを特徴とする。

【0007】 従って、光学素子を成形する際の基本的なプロセスである加熱冷却の工程を十分、有効に活用することができ、第1の光学素子と第2の光学素材の成形及び両者の接合が1サイクル内で完結されることで、その接合面の異物混入の可能性を極めて低減させることが可能となる。

【0008】 この場合、少なくとも、第1の光学素子に対して第2の光学素材が重ねられ、プレス成形される際には、そのプレス成形を真空中で行うことが望ましい。これは、第1の光学素材と第2の光学素材との間に、空気などの気体が入り込むのを防止する働きがある。

【0009】 また、この方法で製造された合成光学素子は、第1の光学素材がガラスであり、第2の光学素材が樹脂であり、また、第2の素材が重ね合わされる第1の光学素子の面には、回折格子が形成され、第2の素材をこれに倣うように一体化してあるとよい。

40

【0010】 これにより、必然的に両者の軟化点温度差が大きくなり得られ、樹脂を成形する際には、既に、ガラスは十分固くなっているため、第1の成形で転写された光学機能面が変形する心配はなく、その光学機能面に第2の光学素材を倣って形成させることができる。さらに、両者の軟化点温度差が大きいために、それぞれの素材の光学特性の選定幅も広がる。なお、ガラス相互の軟化点温度差を考慮する場合には、選定素材は自ずと限られる。

(3)

特開平11-116257

3

て、成型型への光学素材の搬入、プレス成形、冷却、成形品の搬出に関する1サイクルで、第1の光学素材から第1の光学素子をプレス成形する型部材とは別に、第1の光学素子に第2の光学素材を重ねて一体化し、合成光学素子をプレス成形する型部材を備えていることを特徴とする。

【0012】従って、この成形装置は、2種の光学素材を1サイクル内で成形可能であり、これにより、1サイクルの中で、3種の光学機能面を有した合成光学素子が得られる。つまり、最初に使用された上下一對の成型型で、第1の光学素材を成形することで上下2種の光学機能面を得るとともに、第2の光学素材を、3種目の別の光学機能面を有した成型型を組み合わせ、続けて成形することで、3種の光学機能面を有した合成光学素子が得られる。

【0013】この場合、第2の光学素材を成形する際、上下一對の成型用型部材を用いると共に、その何れか一方の型部材に、別の光学機能面を形成する第3の成型用型部材を装着し、第1の光学素子に対して第2の光学素材を重ねて一体化するように、プレス成形するのがよい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら、具体的に説明する。ここで、図1～図4は合成光学素子を成形する工程を概略的に示しており、図5は本発明の成形方法で成形された合成光学素子であり、撮影光学系に搭載される色消しを目的として構成されている。また、図6はその成形プロセスにおける型温度、チャンバー内圧力を示している。

【0015】図において、符号1は下側の成型面に、光学素子の光学機能面に転写すべき回折格子4を施した上型、符号2は上側に平坦な成型面を有する下型、符号3は第1の光学素材であり、この光学素材は、例えば、その転移点が約340℃、その軟化点が約420℃のりん酸ガラスである。また、上下型1、2は、熱電対（図示せず）で温度を測定され、適当な加熱手段（図示せず）で加熱される。

【0016】この成形プロセスでは、まず、吸着オートハンド（図示せず）で、下型2上に第1の光学素材3を載置する（図1を参照）。その際、上下型1、2を収容する成型室（図示せず）には、不活性ガスが充填されている。次に、上述の熱電対の測定温度に基づいて、加熱手段を制御し、上下型1、2を、第1の光学素材3の成形温度400℃（log $\eta$ 9程度）まで加熱する。

【0017】途中、真空ポンプなどの手段（図示せず）を用いて、前記成型室を真空（0～20Pa）にし、成形温度に達したら、電動サーボモーター（図示せず）を駆動して、プレスロッドを降下し、これに保持された上

4

室を真空にする理由は、回折格子部に発生するガス溜りを防止するためである。

【0018】因みに、回折格子は、ミクロンメートルオーダーの鋸形状あるいは階段形状で構成されるので、その谷部に不活性ガスが閉じ込められ易く、あるいは、次の第2の光学素材（後述）が完全に転写されない、所謂、不良が発生し易い。

【0019】光学素材3が所定の厚みに成形されたら、前記成型室に再び不活性ガスを充填する。そして、不活性ガス噴射ノズルを持つ冷却装置（図示せず）で、上下型を冷却する。上下型が約150℃になったら、その温度を保持し、上型1を上昇させる（図2を参照）。この段階で、符号5で示す回折格子が転写された第1の光学素子が完成する。

【0020】次に、前記吸着オートハンドにより、第1の光学素子5の上に第2の光学素材7を載置する。ここで使用される第2の光学素材7は、加熱変形温度が約85℃、ピカット軟化点が約100℃の熱可塑性のアクリル系樹脂である。続けて、その上に、例えば、上記吸着オートハンドを用いて、下側に第3の光学機能面（ここでは平坦面）を有した型部材6を載置する（図3を参照）。なお、この第3の型部材6は、別ステージ（図示せず）にて、予め、第2の光学素材の成形温度に相当する温度、例えば、150℃に加熱、保持されている。

【0021】そして、再び、前記成型室を真空にし、上型1を新たな降下型で降下し、上型を介して、型部材6を押し下げ、第2の光学素材7を型部材6と第1の光学素子5との間で、プレス成形し、全体として、所定の厚みにする。なお、この温度域では、第1の光学素子（ガラス）は十分固化しているために、変形せず、軟化域にある第2の光学素材（樹脂）のみが、第1の光学素子の光学機能面の形状に倣って、充填・接合される。

【0022】勿論、真空中で成形されるために、ガラスと樹脂の接合面に、ガス溜りなどの不良は発生しない（図4を参照）。なお、図4中、符号8は第3の型部材6の上面に設けられた逃げ部であり、その周縁に形成された突端で、上型1の周縁を支え、上型1の下面に形成された成型面（回折格子）を保護することができる。

【0023】そして、最後に、前記成型室を大気開放し、約70℃まで冷却し、上型1を上昇させ、前記吸着オートハンドでにより、第3の型部材を取り出し、続けて、完成された合成光学素子9（図5を参照）を取り出して、成形を完了する。

【0024】この成形方法での成形サイクルは、上述の実施の形態において、約8分であり、大幅な時間短縮が達成された。仮に、この合成光学素子を、従来のような2工程で製作した場合を推定すると、約16分であり、成形時間は、本発明で、少なくとも半減していることに

(4)

特開平11-116257

5

6

の光学素子の成形面（回折格子部）に、埃などが付く、所謂、コンタミを避けることができ、不良率の低減にも、利益がある。

【0025】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の成形方法及び装置によれば、成形温度（軟化温度）に差のある光学素材を、1サイクル内で、順次、成形し、両者の接合ができるから、合成光学素子が、仕掛かり管理が不要で、しかも、非常に効率よく、安価に製造することができる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態において、第1の光学素材を成形型に供給した様子を示す概略側面図である。

【図2】同じく、第1の光学素子の成形が完了した様子を示す概略側面図である。

10

\*【図3】同じく、第2の光学素材及び第3の成形型を供給した様子を示す概略側面図である。

【図4】同じく、第1の光学素子と第2の光学素材を成形・接合している様子を示す概略側面図である。

【図5】その結果の合成光学素子の概略側面図である。

【図6】同じく、本発明装置のプロセス図である。

【符号の説明】

1 上型

2 下型

3 第1の光学素材

6 第3の成形型

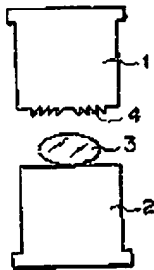
7 第2の光学素材

8 逃げ部

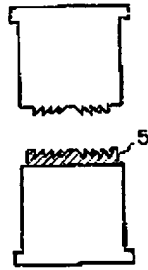
9 合成光学素子の接合部

\*

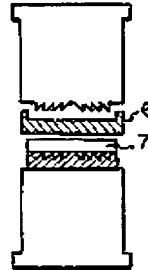
【図1】



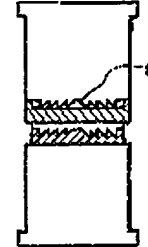
【図2】



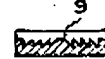
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

